

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-113898

(43)Date of publication of application : 07.05.1993

(51)Int.Cl.

G06F 11/20

G06F 15/16

(21)Application number : 03-318692

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 07.11.1991

(72)Inventor : ADACHI SHIGERU  
USHIRO TAKAFUMI

(30)Priority

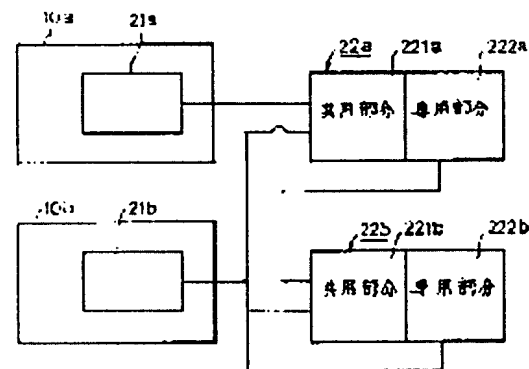
Priority number : 03 96064 Priority date : 03.04.1991 Priority country : JP

(54) MULTIPLEX SYSTEM COMPUTER DEVICE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To hold identity between common parts by separating an external memory device into the common part and a dedicated part, writing the same data on the common part one by one, and copying the content of the common part of another system when noncoincidence is obtained in the content of the common part.

**CONSTITUTION:** The external memory devices 22a, 22b are separated into the common parts 221a, 221b accessible from processors 10a, 10b and the dedicated parts 222a, 222b accessible from only the processor of its own system. The processor 10a writes the data on the external memory device 22a, and also, 22b when necessary, thereby, the identity of the common parts 221a, 221b of the external memory devices 22a, 22b can be maintained. When a sub system is separated transiently due to maintenance work, etc., no identity between the common parts 221a, 221b of the external memory devices 22a, 22b can be obtained. In such a case, the identity can be held by copying the content of the common part 221a on the common part 221b from the external memory device 22a of a main system when the memory device 22b of the sub system is connected.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-113898 ✓

(43)公開日 平成5年(1993)5月7日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 11/20	3 1 0 D	7832-5B		
15/16	4 7 0 J	9190-5L		
	R	9190-5L		

審査請求 未請求 請求項の数4(全10頁)

(21)出願番号 特願平3-318692

(22)出願日 平成3年(1991)11月7日

(31)優先権主張番号 特願平3-96064

(32)優先日 平3(1991)4月3日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 足立 茂

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社通信機製作所内

(72)発明者 後 尚文

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社通信機製作所内

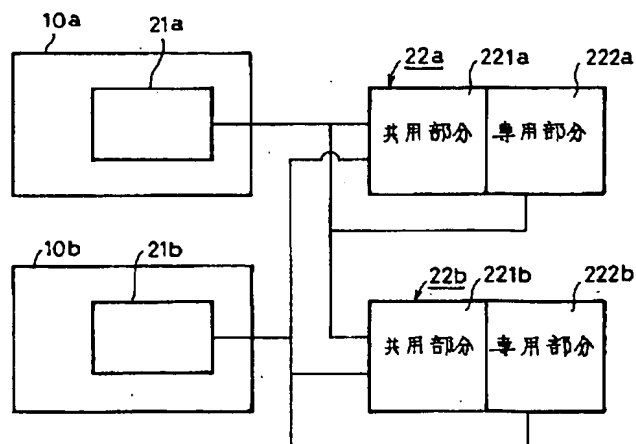
(74)代理人 弁理士 田澤 博昭 (外2名)

(54)【発明の名称】 多重系計算機装置

(57)【要約】

【目的】 各外部記憶装置の共通部分の内容の同一性を保持することができ、また、障害の発生していない処理装置と外部記憶装置を接続して、処理系を有効に形成可能な多重系計算機装置を得る。

【構成】 外部記憶装置の内部構成を共通部分と専用部分に分け、主系となった処理装置から各外部記憶装置の共通部分に対して逐次同一データの書込みを行うとともに、共通部分の内容の不一致に対しては他系の共通部分の内容をコピーし、また、処理装置と外部記憶装置との組み合わせを処理装置の起動時に動的に決定するとともに、障害発生時に処理系を単位として切り離し処理を行い当該処理系中の障害を起こしていない装置を待機系の予備装置として再利用する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の処理装置と、前記各処理装置の入出力バスにそれぞれ接続される外部記憶装置とを伝送路を介して接続して複数の処理系を形成し、それらを主系あるいは従系として機能させる多重系計算機装置において、前記各外部記憶装置の内部構成を、他の系の前記処理装置によっても読出し及び書込みが可能な共用部分と、自系の前記処理装置のみが読出し及び書込み可能な専用部分とに分け、前記主系となった処理装置は、自系の前記外部記憶装置に書込むデータのうちの前記共用部分に書込むデータを、他の系の前記外部記憶装置の共用部分にも逐次書込むことを特徴とする多重系計算機装置。

【請求項 2】 前記各外部記憶装置における前記共用部分の内容の不一致に対して、前記主系から従系に、あるいは従系から主系に、前記共用部分の内容をコピーすることを特徴とする請求項 1 に記載の多重系計算機装置。

【請求項 3】 複数の処理装置と、前記各処理装置の入出力バスにそれぞれ接続される外部記憶装置とを伝送路を介して接続して複数の処理系を形成し、それらを主系あるいは従系として機能させる多重系計算機装置において、前記各処理装置の各々に前記外部記憶装置の識別番号が設定される記憶手段を設け、前記各処理装置に、それぞれの記憶手段に設定された識別番号の前記外部記憶装置を主たる外部記憶装置として接続することによって前記処理系を形成したことを特徴とする多重系計算機装置。

【請求項 4】 障害の発生などによって切り離された前記処理系の前記処理装置及び外部記憶装置についてそれぞれの診断処理を行い、正常な装置については初期化処理を実施した後、予備装置として系内に復帰させることを特徴とする請求項 3 に記載の多重系計算機装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、処理装置とそれに接続された外部記憶装置で複数の処理系を構成し、それらを主系あるいは従系として使い分ける多重系計算機装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】計算機処理業務において、高い連続処理性や高信頼性が要求される場合には、通常、多重化された複数の計算機を主系及び従系として使い分けている。これらの多重系計算機装置では、主系に主な業務を実行させながら、従系は待機系として常に主系に代わって業務を継続できるように、主系と同等なデータを保持する必要がある。また、主系、従系いずれかの故障後の復旧においては、保持すべきデータに差が生ずることとなるため、その後の信頼性の確保のためにこれらのデータを正常系から復旧した系へコピーすることが必要である。

【0003】図 9 は、例えば特公昭 63 - 21943 号

公報に示された従来の多重系計算機装置の構成を示すブロック図であり、図において、1, 2 はそれぞれ主系、従系システムを制御する CPU (この従来例では #1 系の CPU を主系、#2 系の CPU を従系とする)、3 a, 3 b はオンライン業務及びオフライン業務に共通な処理を行う共通処理部、4 a, 4 b はオンライン業務を行うオンライン業務処理部、5 a, 5 b はオフライン業務を行うオフライン業務処理部、6, 7, 8 はそれぞれ各系に接続された入出力装置、コンソール、及び磁気テープ装置であり、10, 11 はオンライン業務とオフライン業務を切替えるためのモードスイッチである。

【0004】次に動作について説明する。通常時においては、主系である #1 系の CPU 1 がオンライン業務を、従系である #2 系の CPU 2 がオフライン業務を担当しており、共通処理部 3 a、オンライン業務処理部 4 a、入出力装置 6、及びコンソール 7 のそれぞれを #1 系の CPU 1 が専有し、#2 系の CPU 2 では共通処理部 3 b、オフライン業務処理部 5 b、及び磁気テープ装置 8 を専有して多重系を構成している。そして各系においては、他業務に該当するオフライン業務処理部 5 a 及びオンライン業務処理部 4 b はいずれも休止状態にあるが、各系に対し、オンライン業務を実行させるか、あるいはオフライン業務を実行させるかはモードスイッチ 10, 11 で行い、接点を (A) 側にするときオンライン業務、接点を (B) 側にするときオフライン業務となる。なお、前記共通処理部 3 a, 3 b はいずれのモードにおいても接続されている。

【0005】また、この従来例では、処理業務 (ソフトウェア) のリソースと入出力機器群 (ハードウェア) のリソースを一括管理しているため、両系同時に該リソースを専有することが、入出力装置の同時アクセスなど、不都合を起こすため許されず、両系切替えの場合、一旦、モードスイッチ 11 を中立にし、しかる後、モードスイッチ 10 を (A) 側のモードから (B) 側のモードに切替える必要がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の多重系計算機装置は以上のように構成されているので、主系の故障などにより主系の業務を従系にて引き継ぐ場合に、入出力装置、特に磁気テープ装置 8 などの外部記憶装置は切替えて使用することになっているため、切替えに時間がかかり、また、入出力装置の故障時には業務が中断されてしまふばかりか、両系に外部記憶装置を備えた場合でも故障後の復旧時は、該外部記憶装置のすべてのエリアをコピーして、主系及び従系の外部記憶装置の内容を同一にしておす必要があり、多大な時間がかかるなどの問題点があった。

【0007】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、主系及び従系の外部記憶装置のそれぞれに設けた主系及び従系の処理装置のいずれから

10

20

30

40

50

## 3

も読出し及び書込み可能な共用部分について、内容の同一性を保持するとともに、故障の発生した系に対する迅速なデータ復旧を可能にする多重系計算機装置を得ることを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明に係る多重系計算機装置は、主系及び従系の処理装置と、これら処理装置の入出力バスにそれぞれ接続される主系及び従系の外部記憶装置とを伝送路により接続して多重化された処理系を構成するとともに、前記各外部記憶装置の内部構成を、各系の処理装置からの読出し及び書込みが可能な共用部分と、自系の処理装置のみの読出し及び書込みが可能な専用部分とに分け、前記主系となった処理装置では、運用中、自系の外部記憶装置へ書込むデータのうち、前記共用部分に書込むデータについては従系となった外部記憶装置の共用部分にも逐次書込むことにより、各系の外部記憶装置における共用部分の内容の同一性を保持するようにしたものである。

【0009】また、請求項2に記載の発明に係る多重系計算機装置は、さらに、各系の外部記憶装置における共用部分の内容不一致に対して、主系から従系へ、あるいは従系から主系へと該外部記憶装置における共用部分の内容をコピーすることにより、各系の外部記憶装置における共用部分の内容の同一性を保持するようにしたものである。

【0010】さらに、請求項3に記載の発明に係る多重系計算機装置は、各処理装置の各々に外部記憶装置の識別番号が設定される記憶手段を設け、各処理装置には主たる外部記憶装置として、その記憶手段に設定された識別番号の外部記憶手段を接続するものである。

【0011】また、請求項4に記載の発明に係る多重系計算機装置は、さらに、障害発生などで切り離された処理系の各装置中の、故障診断で正常と判定されたものを、初期化処理を行った後、予備装置として系内に復帰させるものである。

## 【0012】

【作用】請求項1に記載の発明における各外部記憶装置は、その内部構成を各処理系の処理装置のいずれからも読出し及び書込みが可能な共用部分と、自系の処理装置のみの読出し及び書込みが可能な専用部分に分け、前記共用部分については、予め主系による業務遂行時に該主系となった処理装置から各系の外部記憶装置に対して必要な情報を書込むようにしている。

【0013】また、請求項2に記載の発明における各外部記憶装置は、共用部分の内容不一致に対し、主系から従系へ、あるいは従系から主系へ該共用部分の内容をコピーし、各系の外部記憶装置における共用部分の内容の同一性を保持する。

【0014】さらに、請求項3に記載の発明における各処理装置は、それぞれに設けられた記憶手段に設定され

## 4

た外部記憶装置の識別番号に従って、当該識別番号が付与された外部記憶手段を主たる外部記憶装置として接続することによりそれぞれの処理系を形成し、各処理装置に対する主たる外部記憶装置の割り付けを動的に設定できるようにする。

【0015】また、請求項4に記載の発明における多重系計算機装置は、障害発生などによって一旦切り離された処理系の各装置の診断処理を実行し、診断の結果、正常と判定された装置については初期化処理を行って系内に復帰させることにより、予備装置として再利用を可能とする。

## 【0016】

## 【実施例】

実施例1. 以下、この発明の一実施例を図について説明する。図1は請求項1の発明の一実施例による多重系計算機装置の構成を示すブロック図である。

【0017】図において、10a、10bはそれぞれ主系及び従系の処理装置、20は各系を接続するための伝送路、22a、22bは主系及び従系のそれぞれの処理装置10a、10bに接続される外部記憶装置である。また、これら外部記憶装置22a、22bはそれぞれ図2に示すように、各系の処理装置10a、10bのいずれからアクセス（読出し及び書込み）可能な共用部分221a、221bと、自系の処理装置のみアクセス可能な専用部分222a、222bとに分けられており、前記共用部分221a、221b及び専用部分222a、222bへのアクセスは各系の処理装置10a、10b内に設けられた外部記憶装置制御部21a、21bにより制御される。

【0018】また、図3は各系の処理装置10a、10bが有する内部情報31を示す図であり、前記共用部分221a、221bの情報として両系読み書き開始アドレス31a及び両系読み書きサイズ31bと、前記専用部分222a、222bの情報として自系読み書き開始アドレス31c及び自系読み書きサイズ31dを有しており、前記各系の処理装置10a、10bから各外部記憶装置22a、22bに対する書込み命令41のデータ構成は、図4に示すように書込みアドレス41a、書込みサイズ41b、及び書込みデータ41cから構成されている。

【0019】次にその動作について図5に示すフローチャートを用いて説明する。ここでは主系（処理装置10a、外部記憶装置22a）で業務を行い、従系（処理装置10b、外部記憶装置22b）を待機系として説明する。まず、処理装置10aは自系の外部記憶装置22aに対して書込みを行い（ステップST1）、さらに共用部分への書込みデータか否かを確認し（ステップST2）、必要ならば従系の外部記憶装置22bに対して書込みを行うことにより（ステップST3）、該主系及び従系の外部記憶装置22a、22bにおける共用部分2

## 5

2 1 a, 2 2 1 bの内容の同一性を保持しておく。

【0 0 2 0】実施例 2. 次に、請求項 2 の発明に係る多重系計算機装置について説明する。今、従系が保守作業などのために一時切り離された場合、各系の外部記憶装置 2 2 a, 2 2 bにおける共用部分 2 2 1 a, 2 2 1 bの同一性が保持できなくなる。そのような場合には、その従系の外部記憶装置 2 2 bが接続された時、主系の外部記憶装置 2 2 aから該共用部分 2 2 1 aの内容をその共用部分 2 2 1 bへコピーすることにより、同一性を保持する。

【0 0 2 1】実施例 3. なお、上記実施例では、各処理装置 1 0 a, 1 0 bに外部記憶装置 2 2 a, 2 2 bを固定的に割り付けている場合について述べたが、それらの組み合わせを動的に設定できるようにすることにより、より柔軟性のあるシステム構築が可能な多重化計算機装置を実現することができる。

【0 0 2 2】図 6 は請求項 3 に記載されたそのような発明の一実施例を示すブロック図である。図において、1 0 a ~ 1 0 c はそれぞれ # 1 系、# 2 系、及び # 3 系の処理装置、2 2 a ~ 2 2 c は各処理装置 1 0 a ~ 1 0 c に接続されてそれぞれ処理系を形成する外部記憶装置であり、2 0 はそれらを接続している伝送路である。3 1 a ~ 3 1 c は各処理装置 1 0 a ~ 1 0 c の持つ記憶手段としての外部記憶装置識別番号記憶領域であり、3 2 a ~ 3 2 c は各外部記憶装置 2 2 a ~ 2 2 c が持つ処理装置識別番号記憶領域である。

【0 0 2 3】次にその動作について、図 7 のフローチャートに従って説明する。ここでは、処理装置 1 0 a ~ 1 0 c が # 1 系、# 3 系、# 2 系の順に起動され、外部記憶装置 2 2 a ~ 2 2 c はすべて正常な状態にあると仮定して説明する。まず、計算機装置全体の起動処理（記憶装置登録領域の初期化を含む）が実行される（ステップ S T 1 1）。これによって最初に立ち上がった処理装置から順に外部記憶装置の選択を行う（ステップ S T 1 3）。まず最初に立ち上がった # 1 系の処理装置 1 0 a は、主たる外部記憶装置を決定し登録するために、外部記憶装置 2 2 a から順に診断処理を行う（ステップ S T 1 2 ~ S T 1 4）。ここで、# 1 系の処理装置 1 0 a は最初に立ち上がっているため、他の処理系が登録しているかどうかのチェック（ステップ S T 1 5）は実行せず外部記憶装置の診断処理（ステップ S T 1 4）のみ行う。外部記憶装置 2 2 a は正常であり、従って処理装置 1 0 a の主たる外部記憶装置は外部記憶装置 1 0 a と決定し（ステップ S T 1 6）、当該処理装置 1 0 a の外部記憶装置識別番号記憶領域 3 1 a には外部記憶装置 2 2 a に付与された識別番号 “1” が書込まれる。また、外部記憶装置 2 2 a の中央処理装置系識別番号記憶領域 2 2 a には処理装置 1 0 a の識別番号 “1” が書込まれる（ステップ S T 1 7）。

【0 0 2 4】以下同様に、# 3 系、# 2 系の処理装置 1

## 6

0 c, 1 0 b についても、その主たる外部記憶装置の決定が行われる。# 3 系の処理装置 1 0 c に対しては外部記憶装置 2 2 b が登録され、その外部記憶装置識別番号記憶領域 3 1 c には外部記憶装置 2 2 b の識別番号

“2” が書込まれ、外部記憶装置 2 2 b の中央処理装置系識別番号記憶領域 3 2 b には処理装置 1 0 c の識別番号 “3” が書込まれる。# 2 系の中央処理装置 1 0 b に対しては外部記憶装置 2 2 c が登録され、その外部記憶装置識別番号記憶領域 3 1 b には識別番号 “3” が書込まれ、外部記憶装置 2 2 c の中央処理装置系識別番号記憶領域 3 2 c には識別番号 “2” が書込まれる。

【0 0 2 5】なお、この実施例では、中央処理装置と外部記憶装置の数は同数であったが、特に同数である必要はなく、同数でない場合には、組み合わせられなかった装置は、予備装置として保持される。

【0 0 2 6】実施例 4. 図 8 は請求項 4 に記載の発明の一実施例の動作を説明するフローチャートである。構成を示すブロック図については、実施例 3 の場合と同様であるため省略する。

【0 0 2 7】次に動作について説明する。なお、# 1 ~ # 3 系の処理装置 1 0 a ~ 1 0 c と外部記憶装置 2 2 a ~ 2 2 c の組み合わせは実施例 3 にて説明した組み合わせを使用する。# 1 系が運用系として動作している状態においてその処理装置 1 0 a に障害が発生すると（ステップ S T 2 1）、待機系である # 3 系が運用系として切り替えられる（ステップ S T 2 2）。この処理により、# 1 系の処理装置 1 0 a と外部記憶装置 2 2 a は切り離された状態でそれぞれ自己診断処理を行う（ステップ S T 2 3）。このとき外部記憶装置 2 2 a には障害が発生していないために初期化処理及び他の待機系（この場合であれば # 2 系）からの共通情報の書込みが行われ（ステップ S T 2 5）、予備装置として保持される（ステップ S T 2 7）。

【0 0 2 8】さらに、この状態において # 3 系の外部記憶装置 2 2 b に障害が発生した場合には（ステップ S T 2 1）、この時点での待機系である # 2 系に運用系を切り替え（ステップ S T 2 2）、# 3 系の処理装置 1 0 c と外部記憶装置 2 2 b は切り離された状態でそれぞれ自己診断処理を行う（ステップ S T 2 3）。このとき # 3 系の処理装置 1 0 c には障害が発生していないために初期化処理を行う（ステップ S T 2 8）。この初期化処理によって、予備装置となっていた外部記憶装置 2 2 a が # 3 系の主たる外部記憶装置と決定登録され（ステップ S T 3 0）、# 3 系は待機系として動作することが可能となる。

【0 0 2 9】

【発明の効果】以上のように、請求項 1 に記載の発明によれば、多重系を構成した主系及び従系の外部記憶装置の内部構成を共通部分と専用部分に分け、主系となった処理装置から各外部記憶装置の共通部分に対して逐次同

ーデータを書込むように構成したので、各外部記憶装置の共通部分の内容の同一性を保持することができる多重系計算機装置が得られる効果がある。

【0030】また、請求項2に記載の発明によれば、さらに、前記共通部分の内容の不一致に対して、他系の共通部分の内容をコピーするように構成したので、障害の発生した系に対する迅速なデータ復旧を可能とする多重系計算機装置が得られる効果がある。

【0031】さらに、請求項3に記載の発明によれば、処理装置と外部記憶装置との組み合わせを、処理装置の起動時に動的に決定するように構成したので、障害の発生していない処理装置と外部記憶装置を有効に接続することが可能となり、障害からの復旧時間が短縮できる多重系計算機装置が得られる効果がある。

【0032】また、請求項4に記載の発明によれば、さらに、処理系を単位として障害発生時に切り離し処理を行った後に、当該処理系中の障害を起こしていない装置を待機系の予備装置として使用するように構成したので、各装置をより有効に利用できる多重系計算機装置が得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1を示すブロック図である。

【図2】上記実施例における処理装置及び外部記憶装置

の具体的構成を示すブロック図である。

【図3】上記実施例における処理装置の内部情報を示す説明図である。

【図4】上記実施例における処理装置から送出される外部記憶装置に対する書込みデータを示す説明図である。

【図5】上記実施例の動作の流れを示すフローチャートである。

【図6】この発明の実施例3を示すブロック図である。

【図7】上記実施例の動作の流れを示すフローチャートである。

【図8】この発明の実施例4の動作の流れを示すフローチャートである。

【図9】従来の多重系計算機装置を示すブロック図である。

【符号の説明】

10a～10c 処理装置

20 伝送路

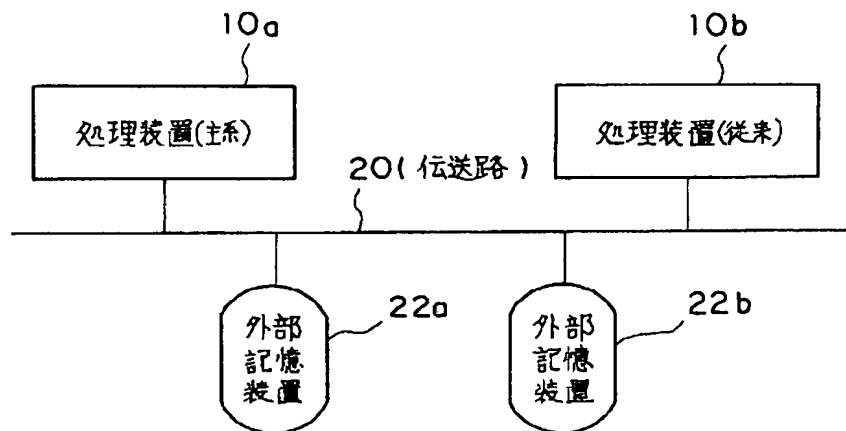
22a～22c 外部記憶装置

221a～221b 共用部分

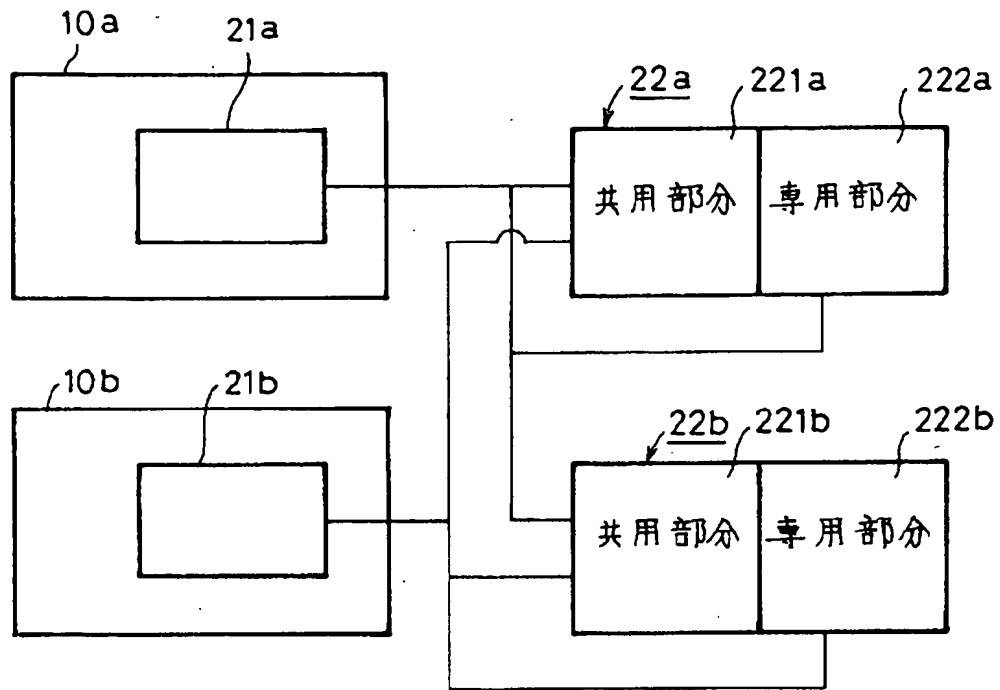
222a～222b 専用部分

31a～31c 記憶手段（外部記憶装置識別番号記憶領域）

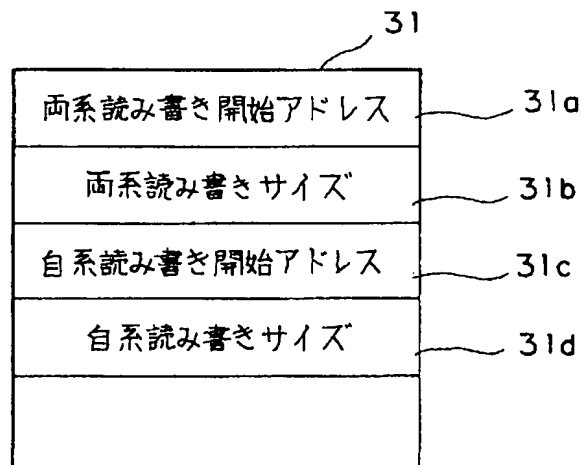
【図1】



【図2】

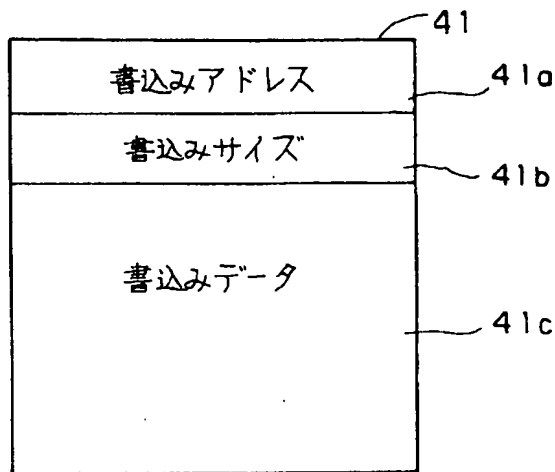


【図3】

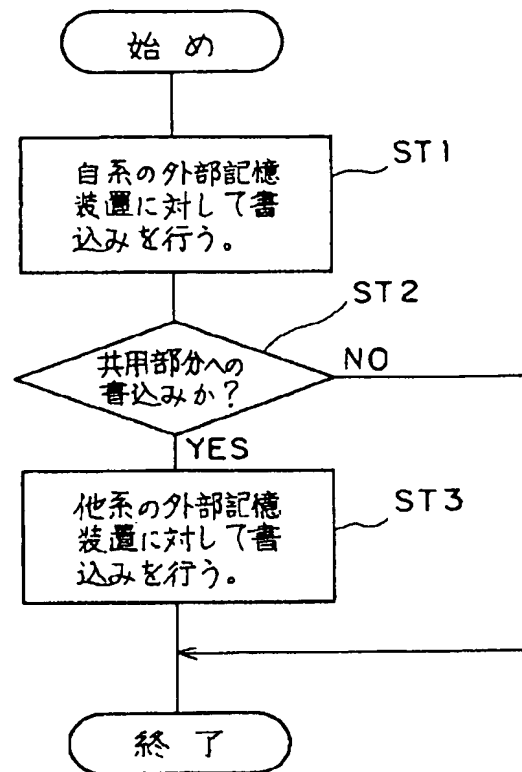


31a~31c: 記憶手段 (外部記憶装置識別番号記憶領域)

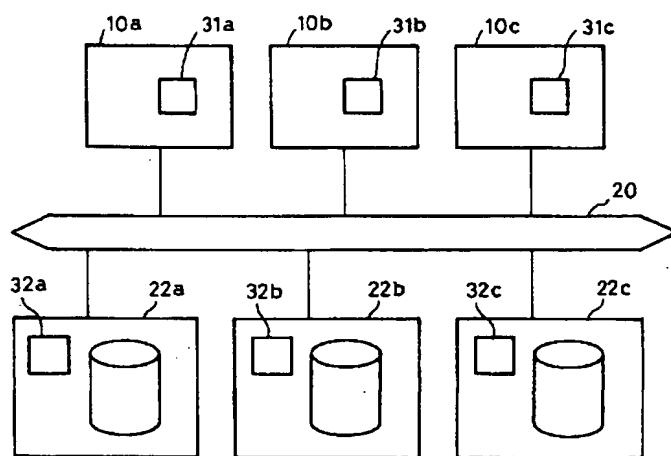
【図4】



【図5】



【図6】



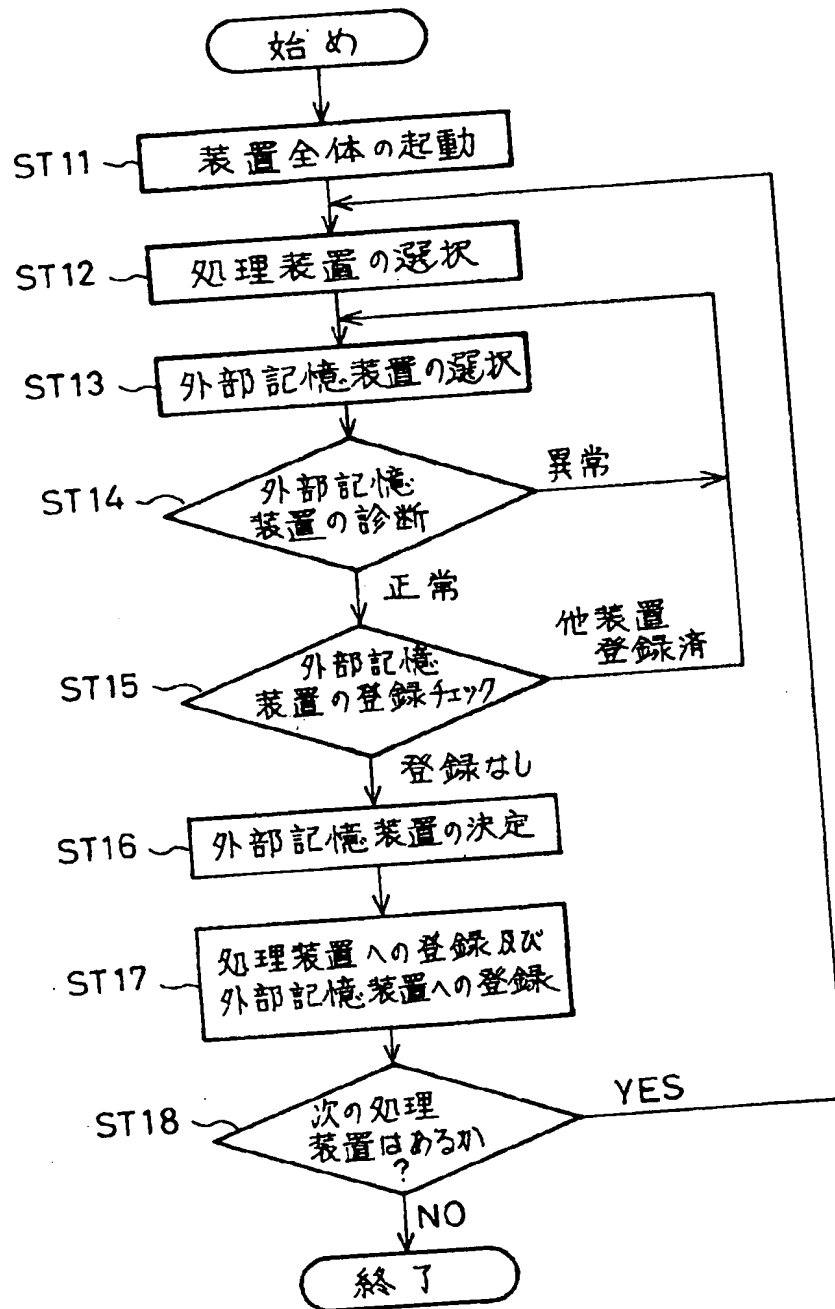
10c: 処理装置

22c: 外部記憶装置

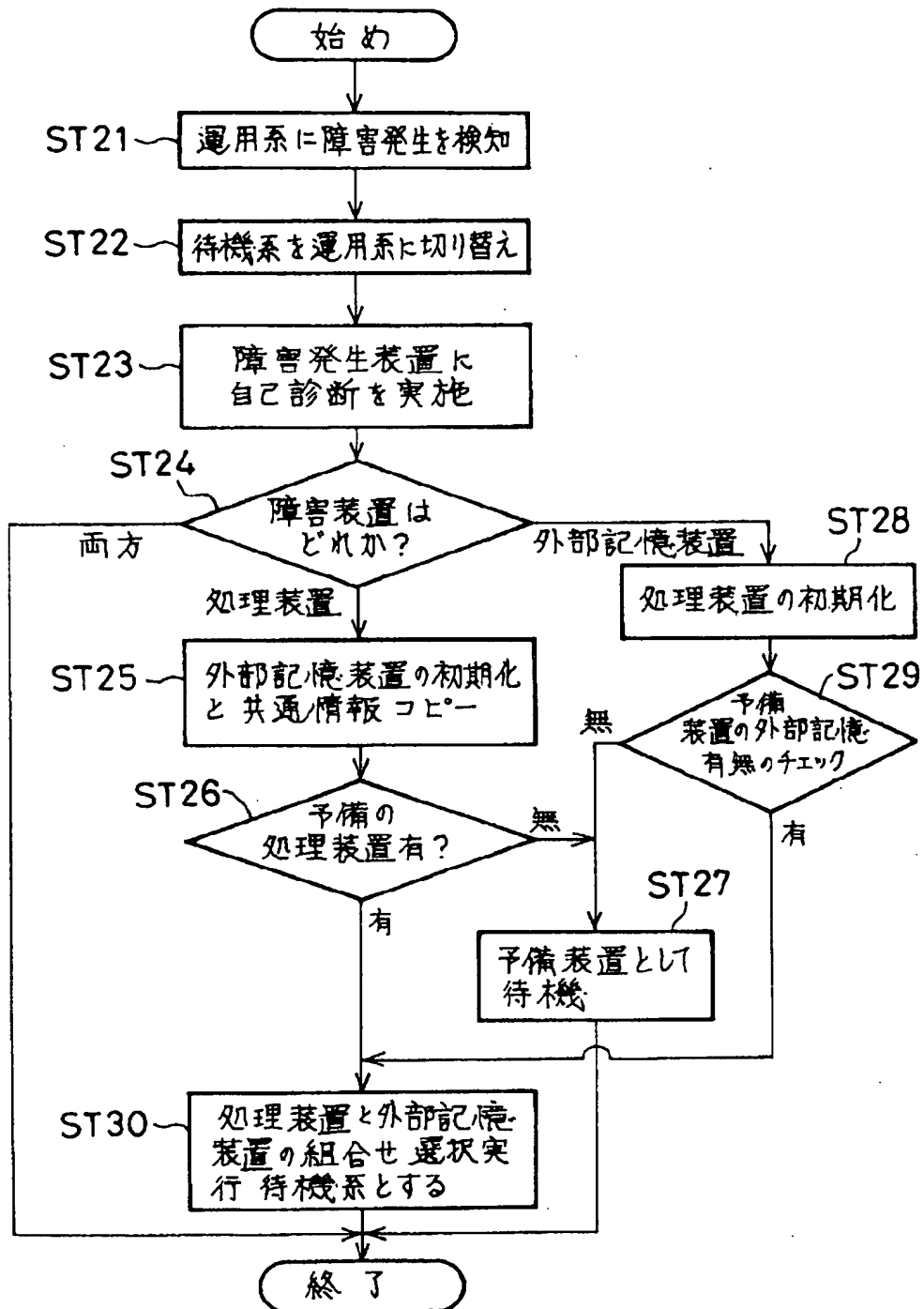


(8)

【図7】



【図8】



【図9】

